

## Научная статья

УДК 316.422

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.62.542

**Abutdin Jamalutdinovich Amiraliev**Associate Professor of the Department of Physics and Teaching Methods,  
Dagestan State Pedagogical University  
Makhachkala, Russian Federation  
abuamiral@mail.ru**Абутдин Джамалутдинович Амиралиев**доцент кафедры «Физика и методика преподавания»,  
Дагестанский государственный педагогический университет  
Махачкала, Российская Федерация  
abuamiral@mail.ru**Omarkhan Nurmagomedovich Omarov**Associate Professor of the Department of Pedagogy,  
Dagestan State Pedagogical University  
Makhachkala, Russian Federation  
oon.303@mail.ru**Омархан Нурмагомедович Омаров**доцент кафедры «Педагогика»,  
Дагестанский государственный педагогический университет  
Махачкала, Российская Федерация  
oon.303@mail.ru**ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ  
ПО ПРОФИЛЯМ «ФИЗИКА» И «МАТЕМАТИКА»**

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

**Аннотация.** Авторы статьи предпринимают попытку изучения содержания федеральных государственных стандартов по профилям «Физика», «Математика» и ряда смежных направлений, тесно связанных с преподаванием физико-математических дисциплин в школе, на предмет раскрытия в содержании ФГОС требования по развитию цифровых компетенций как важной составляющей профессионализма будущих выпускников. И по результатам изучения содержания образовательных стандартов авторы приходят к выводу о том, что, несмотря на тот факт, что в содержании федеральных государственных образовательных стандартов не дается исчерпывающее представление о цифровых компетенциях, ФГОС ориентирует учебные заведения на их формирование посредством учета важности использования информационной среды в процессе подготовки и требуя от вузов формирования смежных цифровой компетенции компетенций. Далее авторы, представив уровни формирования цифровых компетенций у выпускников рассматриваемых направлений подготовки, выделяют такие уровни развития цифровой компетент-

ности, как базовый, универсальный, общеспециальный и профессиональный (в том числе как индикаторов профессионализма). Расширяя собственное концептуальное представление о цифровых компетенциях, авторы определяют условия их формирования, анализируя специфику образовательного процесса в текущих условиях работы образовательных учреждений. В заключение авторы делают вывод о важности обеспечения комплексной подготовки будущих выпускников к наиболее эффективному решению производственных задач, связанных с цифровой трансформацией всей совокупности социальных процессов, и особом значении цифровых компетенций профильного уровня для подготовки востребованного выпускника рассматриваемых профилей, и обеспечения максимально эффективного решения предстоящих профессиональных задач.

**Ключевые слова:** цифровые компетенции, бакалавры по профилю «Физика», бакалавры по профилю «Математика», профессиональная компетентность, универсальные компетенции, общепрофессиональные компетенции, уровни формирования компетенций, информационные технологии

**Для цитирования:** Амиралиев А. Д., Омаров О. Н. Формирование цифровых компетенций будущих бакалавров по профилям «Физика» и «Математика» // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 1(62). С. 352—356. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.62.542.

**Original article****FORMATION OF DIGITAL COMPETENCES OF FUTURE BACHELORS  
IN PHYSICS AND MATHEMATICS**

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

**Abstract.** The authors attempt to study the content of federal state standards on the profiles “Physics”, “Mathematics” and a number of areas closely related to the teaching of physical and mathematical disciplines at school, in order to disclose the requirements for the development of digital competences as an important component of the future graduates’ professionalism. Based on the results of studying the content of educational standards, the authors come to the conclusion that despite the fact that it does not present an exhaustive idea of digital competences, the federal state educational standard orients educational institutions to their formation by taking into ac-

count the importance of using the information environment in the training process and requiring universities to form related digital competences. Further, the authors, having presented the levels of formation of digital competences among graduates of the considered areas of training, distinguish such levels as basic, universal, general professional and professional levels of development of digital competence (regarding them as indicators of professionalism). Expanding their own conceptual understanding of digital competences, the authors determine the conditions for their formation, analyzing the specifics of the educational process in the current working conditions of

educational institutions. Finally, the authors conclude on the importance of providing comprehensive training of future graduates to most effectively solve production problems associated with the digital transformation of the entire set of social processes, and the special importance of digital competences of the profile level to prepare in-demand graduates of the profiles

under consideration, and ensure the most effective solution of future professional tasks.

**Keywords:** digital competences, bachelors in physics, bachelors in mathematics, professional competence, universal competences, general professional competences, levels of competence formation, information technology

**For citation:** Amiraliev A. D., Omarov O. N. Formation of digital competencies of future bachelors in the profiles “Physics” and “Mathematics. *Business. Education. Law*, 2023, no. 1, pp. 352—356. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.62.542.

### Введение

**Актуальность.** «Цифровые компетенции» представляются одной из частей современного компетентностного подхода, реализованного в условиях отечественной системы образования. Обобщенно: цифровые компетенции представляют собой совокупность знаний, умений, навыков, опыта, готовности и способности в вопросах использования информационных технологий. Так, хоть напрямую в содержании образовательных стандартов, определяющих подготовку выпускников высших учебных заведений, цифровые компетенции не обозначаются, мы видим, что цифровые компетенции в текущем их понимании связаны:

- с поиском информации;
- использованием информационно-цифровых устройств;
- использованием возможностей социальных сетей;
- использованием электронных финансовых инструментов;
- критическим восприятием различных типов информации;
- производством мультимедийных видов контента;
- использованием возможностей технологического оборудования;
- обеспечением информационной гигиены и информационной безопасности.

Особую важность цифровые компетенции представляют для выпускников физико-математических направлений, которые в текущих условиях реализуют большую часть задач, связанных с цифровой трансформацией наиболее передовых отраслей экономики, критически важных для обеспечения стабильности и устойчивости систем государственной безопасности и экономического благополучия. Во многом именно данное обстоятельство и определяет актуальность исследования проблематики. Следовательно, в рамках данного исследования мы можем выделить цель рассмотреть содержание программ по направлениям подготовки, непосредственно связанным с общенаучными направлениями физико-математического цикла, поскольку профили, связанные с информационными и коммуникационными технологиями, безусловно, в полной мере отвечают задачам формирования и развития цифровых компетенций.

При этом, как показывает практика работы над исходным содержанием ФГОС 3-го поколения, развитие содержания образовательных стандартов является достаточно важным процессом, позволяющим адаптировать образовательный процесс к внешним условиям, а следовательно, целесообразность данного исследования связана с изучением теоретических аспектов развития процесса формирования цифровых компетенций у бакалавров по профилям «физика» и «математика».

**Изученность проблемы.** Интересно также, что в текущих разработках М. А. Бражновой, О. А. Кузнецовой, И. В. Захаровой, А. А. Лубского, С. В. Маленова и множества других исследователей активно выделяется вопрос взаимозависимости уровня формирования компетенций от условий образовательного процесса, что мы также можем

рассмотреть в рамках настоящей статьи. На возрастающее значение информационных технологий в образовательном процессе указывал С. Т. Гураев, говоря о важности информационно-коммуникационных технологий [1]. При этом значение информатизации подчеркивала Д. А. Салманова, определявшая важность использования информационных технологий на разных этапах образовательного процесса [2]. При этом проблематику информационной компетентности выпускников рассматриваемых направлений поднимают такие исследователи, как М. А. Бражнова [3], О. А. Кузнецова, И. В. Захарова [4]. Критический анализ содержания компетентностного подхода с точки зрения возможности формирования информационных компетенций используют С. В. Маклецов, Г. З. Хабибулина [5].

**Целесообразность разработки тематики,** очевидно, связана с активной трансформацией содержания ФГОС ВО и возрастающим значением цифровых компетенций в профессионализме выпускников.

**Научная новизна исследования.** Активное внедрение новых информационных технологий при возрастающей потребности в цифровых компетенциях выпускников обуславливает новизну изучения рассматриваемой проблематики.

**Цель статьи** заключается в изучении правового содержания регулирования в тексте федеральных государственных стандартов аспектов, связанных с цифровой компетенцией.

**Задачами исследования** в данном случае можно считать:

- изучение содержания ФГОС ВО рассматриваемых профилей;
- изучение текущей педагогической практики, реализуемой для обеспечения развития цифровых компетенций бакалавров по профилю «Физика» и «Математика»;
- анализ соответствия ФГОС ВО актуальным потребностям общества в развитии цифровых компетенций выпускников по профилям «Физика» и «Математика».

**Теоретическая значимость исследования** связана с необходимостью актуализации академических знаний о специфике формирования цифровых компетенций.

**Практическая значимость исследования** заключается в необходимости анализа существующих условий для разработки перспективных направлений развития цифровых компетенций студентов.

### Основная часть

**Методология** исследования связана с изучением содержания научно-исследовательских публикаций и содержания ФГОС ВО по рассматриваемым профилям подготовки на предмет раскрытия содержания в процессе подготовки выпускников к обеспечению развития цифровых компетенций в условиях активной трансформации образовательного процесса.

**Результаты.** Мы можем обратить внимание, что в случае с программами подготовки бакалавров по направлениям подготовки 01.03.01 «Математика» [6], 03.03.02 «Физика» [7],

как, впрочем, и направлениям 01.03.04 «Прикладная математика» [8] и 03.03.01 «Прикладные математика и физика» [9], ключевые аспекты цифровых компетенций как части универсальных компетенций. Так, выпускников готовят к работе с различными видами информации, ее поиску и анализу, синтезу и применению на практике, коммуникации в различных формах, обеспечивать собственную безопасность и использовать экономические инструменты. При этом общепрофессиональные компетенции также призваны определить возможность развития профессиональных компетенций в контексте общепрофессиональных компетенций.

Так, к общепрофессиональным компетенциям по направлению подготовки 01.03.01 «Математика», связанным с цифровыми компетенциями, можно отнести общепрофессиональные компетенции, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий, со знаниями в сфере информатики и обеспечения соблюдения требований информационной безопасности, а также (что особенно важно) профессиональную компетентность, связанную с разработкой алгоритмов и компьютерных программ для практического применения. В случае же с программой подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» общепрофессиональные компетенции, связанные с цифровой компетентностью, касаются вопросов применения современных информационных технологий и использования их для решения профессиональных задач, в том числе связанных с обработкой и представлением полученных экспериментальных данных.

Касаясь смежных направлений, можно заметить важность обеспечить подготовку выпускников бакалавриата по направлению 01.03.04 «Прикладная математика» к реализации задач, связанных с использованием информационных технологий в решении профессиональных задач, а также разработкой алгоритмов и компьютерных программ. Выпускники по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика» готовятся к разработке алгоритмов и компьютерных программ, использовать специализированные технологические средства и работать с различными видами информации. Во всех указанных выше случаях разработчики ФГОС предоставляют возможность определения перечня формируемых профессиональных компетенций самим учебным заведениям.

Фактически мы можем отметить, что если выпускники по направлениям 01.03.04 «Прикладная математика» и 03.03.01 «Прикладные математика и физика» в большей степени ориентированы на развитие компетенций, связанных с цифровой трансформацией, то в случае с направлениями подготовки бакалавров по направлениям подготовки 01.03.01 «Математика» и 03.03.02 «Физика» выпускники готовятся к использованию информационных инструментов и практик в существенно меньшей степени, что также отражается в содержании профессиональных стандартов, которые соответствуют профессиональной деятельности выпускников.

Применительно рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию и с внедрением ядра высшего педагогического образования, одобренным коллегией министерства просвещения Российской Федерации от 25 ноября 2021 г., для направлений подготовки 44.03.01, 44.03.05 «Педагогическое образование» в коммуникативно-цифровом модуле реализуется дисциплина «Технологии цифрового образования» в объеме 3 зачетных единиц, где формируют следующие компетенции: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез ин-

формации, применять системный подход для решения поставленных задач; способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

В части формируемых участниками образовательных отношений для формирования цифровых компетенций реализуются учебные практики по использованию программного обеспечения систем и сетей (3 зет), учебно-технологическая практика по ИКТ (6 зет).

Во всех случаях профессиональные стандарты ориентируют высшие учебные заведения на подготовку выпускников по данным профилям к педагогической работе, в том числе педагогом в сфере дошкольного, начального общего, основного общего и среднего общего образования, впрочем как и по профессиональному стандарту педагога дополнительного образования. Основным отличием двух данных профилей, с позиции их регламентации в содержании ФГОС, можно считать выделение профессионального стандарта «Специалист автоматизированных систем управления производством» [10] и «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [11] в случае с направлением подготовки 01.03.01 «Математика». Фактически это определяет возможность формирования особого типа цифровых компетенций, которые преимущественно связаны с педагогической и практической деятельностью.

Следует учитывать то обстоятельство, что представления о цифровых компетенциях будущих бакалавров по профилям «Физика» и «Математика» оказываются размытыми составителями образовательных стандартов и по своей сути являются комплексными, поскольку могут быть отнесены и к компетенциям универсальным, и к общепрофессиональным, и, как мы можем заключить, к профессиональным компетенциям. При этом, как мы видим, вопрос цифровых компетенций активно поднимается экспертным педагогическим сообществом. И ведется активная дискуссия вокруг специфики формирования цифровых компетенций бакалавров по профилям «Математика» и «Физика».

Стоит сразу отметить, что цифровые компетенции выпускников данных программ находятся на стыке педагогики и физико-математических направлений. Фактически это определяет возможность представления цифровой компетентности выпускников бакалавриата по профилям «Физика» и «Математика» как сочетания элементов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Следовательно, говоря о возможности формирования цифровых компетенций, мы можем говорить о возможности формирования базовых, универсальных, общеспециальных и специальных цифровых компетенций. Соответственно мы можем определить содержание каждого из данных элементов.

Базовые элементы цифровой компетенции (базовую цифровую компетентность), как мы видим, в текущих условиях связаны с содержанием функциональной грамотности, которая формируется в условиях средней школы. Основными составными элементами функциональной грамотности можно считать читательскую грамотность, математическую, естественно-научную и финансовую грамотность, креативность мышления и глобальные компетенции [12]. И как мы видим, среди элементов функциональной грамотности, формируемой в процессе обучения в школе, не выделяется важность цифровых или информационных составляющих, только отдельные элементы в текущих условиях оказываются связанными с компьютерной грамотностью.

И формирование данной составляющей связано с обеспечением готовности использовать информационные средства для решения задач, связанных с чтением, математическими расчётами, изучением естественно-научных теорий, и особенно важно для раскрытия сущности креативности и глобальных компетенций [13]. Соответственно базовый уровень цифровых компетенций может быть представлен как тот уровень, с которым обучающийся приходит в высшее учебное заведение и который является базисом для развития цифровой компетентности. Фактически высшее учебное заведение не формирует базовые элементы цифровой компетенции, а только развивает их, устраняя в процессе обучения те проблемы, которые остались после обучения по школьным курсам.

Универсальные цифровые компетенции в подобных условиях связаны с возможностью решения универсальных задач, которые индивид выполняет в своей повседневной жизни и в рамках профессиональной деятельности, а потому мы можем констатировать, что универсальные цифровые компетенции и уровень компетентности связан с обеспечением возможности решения таких задач, как:

- поиск информации в открытых источниках;
- использование информационно-цифровых устройств для решения подавляющего большинства практических задач;
- использование возможностей социальных сетей для обеспечения коммуникации;
- использование электронных финансовых инструментов для решения бытовых и профессиональных задач;
- критическое восприятие различных типов информации, необходимых для решения бытовых и профессиональных задач;
- обеспечение информационной безопасности.

Формирование данных видов навыков связано с обучением базовым основам использования цифровых инструментов, технологическим обучением в условиях образовательного учреждения [4]. Фактически решение данных задач осуществляется благодаря формированию универсальных компетенций в первые два года обучения студентов.

Общеспециальные цифровые компетенции связаны в рамках данной теоретической модели с формированием готовности к расширенным навыкам поиска информации, работе с социальными сетями и специализированными ресурсами, использованию информационно-цифровых устройств и высокотехнологического оборудования, готовы к производству мультимедийного контента и способны обеспечить и цифровую гигиену, и информационную безопасность. За формирование данных составляющих у выпускников высшего учебного заведения оказываются ответственными преподаватели и административно-управленческий персонал учебного заведения, который обеспечивает работу со студентами, в том числе в рамках использования инфор-

мационно-образовательной среды как средства формирования уникального профессионального опыта. Выпускники, владеющие общеспециальными цифровыми компетенциями, достаточно востребованы на рынке труда и решают наиболее эффективно общие задачи, которые стоят перед сотрудниками [13].

Профессиональные (специальные) цифровые компетенции. Данный вид цифровых компетенций в подобных условиях оказывается связанным с разработкой методических и дидактических материалов, призванных обеспечивать реализацию расширенных педагогических задач. Так, формирование навыков, умений и знаний, которые позволяют разрабатывать специализированное программное обеспечение для решения педагогических задач, позволяет говорить о том, что выпускник способен решать сложнейшие практические задачи, обеспечивать наиболее эффективное применение собственных компетенций [5; 14]. Формирование данного уровня профессиональных (специальных) компетенций в текущих условиях связано с внедрением в процесс обучения курсов программирования, тестирования программного обеспечения и работы с наиболее сложными элементами информационной среды учебного заведения [15; 16].

### Заключение

Учитывая всё сказанное в рамках данной статьи, мы можем констатировать, что в текущих условиях, несмотря на тот факт, что ключевые образовательные стандарты не дают точного представления о цифровых компетенциях в целом и цифровых компетенциях бакалавров по профилям «Физика» и «Математика», ФГОС позволяет выявить ключевые элементы цифровой компетентности. Так, в рамках двух рассматриваемых профилей ФГОС определяет важное значение использования информационных технологий и обеспечивается представление о формировании ключевых нарративов, обеспечивающих развитие цифровых компетенций как важной части компетентности выпускника.

Выделив базовые, универсальные, общеспециальные, специальные, или профессиональные, цифровые компетенции, определив процесс их формирования в условиях высшего учебного заведения, мы можем констатировать, что исключительно в условиях, когда вузы предлагают возможность формирования широкого набора знаний, умений и навыков, способствуют формированию первичного профессионального опыта, может быть достигнута цель подготовки специалиста, способного к реализации профессиональных задач в условиях цифровой трансформации. Очевидно, что перспектива развития данного направления в рамках дальнейших проработок отечественных исследователей связана с внедрением новых инструментов формирования цифровых компетенций бакалавров по профилям «Физика» и «Математика».

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гараев С. Т. Сущность информационно-коммуникационных технологий // *Инновационная наука*. 2016. № 6-2. С. 52—56.
2. Салманова Д. А. Современные тенденции информатизации образовательного процесса вуза // *Вестник социально-педагогического института*. 2018. № 2(26). С. 53—57.
3. Бражнова М. А. Анализ возможностей включения цифровых компетентностей в предметные результаты обучения по физике // *Педагогические измерения*. 2020. № 2. С. 109—117.
4. Кузенков О. А., Захарова И. В. Компетенции цифровой культуры в математическом образовании и их формирование // *Современные информационные технологии и IT-образование*. 2021. № 2. С. 379—391.
5. Маклецов С. В., Хабибуллина Г. З. Индивидуальные особенности формирования информационной компетентности бакалавров по физико-математическим и IT-направлениям // *Казанский педагогический журнал*. 2015. № 2. С. 45—49.

6. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 «Математика»: Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. И доп.) / ред. от 26.11.2020 г. № 1456.
7. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 «Физика»: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. № 891.
8. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»: Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 11.
9. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика»: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. № 890.
10. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по автоматизированным системам управления производством»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. № 713н.
11. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.
12. О методическом обеспечении работы по повышению функциональной грамотности: Письмо Министерства просвещения РФ от 17.09.2021 г. № 03-1526.
13. Лубский А. А. Обзор цифровых компетенций будущих специалистов, востребованных в современном социуме // Инновационные проекты и программы в образовании. 2021. № 1(73). С. 10—15.
14. Козлов О. А., Михайлов Ю. Ф. Развитие цифровой трансформации образования: проблемы и пути решения // Информатизация образования и науки. 2021. № 1(49). С. 3—10.
15. Мухаметзянов И. Ш. Мобильное обучение и культура использования мобильных технологий // Мир психологии. 2020. № 3(103). С. 206—214.
16. Колоскова Г. А., Козлов О. А., Колосков Р. Ю. Применение современных технологий при подготовке будущих инженеров в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 135—147.

## REFERENCES

1. Garaev S. T. The essence of information and communication technologies. *Innovative science*, 2016, no. 6-2, pp. 52—56. (In Russ.)
2. Salmanova D. A. Modern trends in the informatization of the educational process of the university. *Bulletin of the Socio-Pedagogical Institute*, 2018, no. 2(26), pp. 53—57. (In Russ.)
3. Brazhnova M. A. Analysis of the possibilities of including digital competences in the subject learning outcomes in physics. *Pedagogicheskie izmereniya*, 2020, no. 2, pp. 109—117. (In Russ.)
4. Kuznetsov O. A., Zakharova I. V. Digital culture competences in mathematical education and their formation. *Modern information technologies and IT-education*, 2021, no. 2, pp. 379—391. (In Russ.)
5. Makletsov S. V., Khabibullina G. Z. Individual peculiarities of forming information competence of bachelors in physics and mathematics and IT directions. *Kazan Pedagogical Journal*, 2015, no. 2, pp. 45—49. (In Russ.)
6. On approval of the federal state educational standard of higher education — bachelor's degree in the field of preparation 01.03.01 Mathematics: order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 8 of January 10, 2018 (with amendments and additions) Revision with amendments of 26.11.2020 No. 1456. (In Russ.)
7. On approval of the federal state educational standard of higher education — bachelor's degree in the field of training 03.03.02 Physics: order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. 891 of August 7, 2020. (In Russ.)
8. On approval of the federal state educational standard of higher education — bachelor's degree in the field of training 01.03.04 Applied Mathematics: order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of January 10, 2018 No. 11. (In Russ.)
9. On approval of the federal state educational standard of higher education — bachelor's degree in the direction of training 03.03.01 Applied mathematics and physics: order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation dated August 7, 2020 No. 890. (In Russ.)
10. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation of October 13, 2014 No. 713n. (In Russ.)
11. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation of September 8, 2015 No. 608n. (In Russ.)
12. On methodological support of work on improving functional literacy: letter of the Ministry of Education of the Russian Federation of 17.09.2021 No. 03-1526. (In Russ.)
13. Lubsy A. A. Review of graduate student digital competences in demand in modern society. *Innovative projects and programs in education*, 2021, no. 1(73), pp. 10—15. (In Russ.)
14. Kozlov O. A., Mikhailov Yu. F. Development of digital transformation of education: problems and solutions. *Informatization of education and science*, 2021, no. 1(49), pp. 3—10. (In Russ.)
15. Mukhametzyanov I. S. Mobile learning and the culture of using mobile technologies. *The world of psychology*, 2020, no. 3(103), pp. 206—214. (In Russ.)
16. Koloskova G. A., Kozlov O. A., Koloskov R. Yu. Application of modern technologies in the training of future engineers in the conditions of digital transformation of education. *Pedagogical informatics*, 2020, no. 4, pp. 135—147. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 27.12.2022; одобрена после рецензирования 10.01.2023; принята к публикации 17.01.2023.  
The article was submitted 27.12.2022; approved after reviewing 10.01.2023; accepted for publication 17.01.2023.